

**dr hab. Aleksander Gałaś**  
**dr hab. Katarzyna Zawisza**

Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej UJ CM

## **Znaczenie procesu harmonizacji zmiennych społecznych w badaniach nad osobami starszymi – korzyści i ograniczenia**

Aby zrealizować podstawowe cele projektu ATHLOS, jakimi było zidentyfikowanie charakterystyk i determinantów trajektorii zdrowego starzenia się na przestrzeni różnych populacji, badanych w różnych okresach, z wykorzystaniem różnych narzędzi badawczych, konieczne było podjęcie prac nad harmonizacją dostępnych danych pochodzących z różnych realizowanych na świecie badań kohortowych, których obszarem zainteresowania pozostawały zmieniające się na przestrzeni czasu aspekty zdrowia (ze szczególnym uwzględnieniem osób starszych).

## Co to jest i na czym polega proces harmonizacji?

Zgodnie z jedną z najprostszych definicji harmonizacji danych jest to *proces mający na celu ujednolicenie i połączenie danych pochodzących z różnych źródeł w celu umożliwienia użytkownikowi prowadzenia bezpośrednich porównań oraz prowadzenia połączonych analiz takich danych.*

Proces harmonizacji w naukach medycznych może obejmować różny charakter danych, poczynając od wyników badań biochemicznych pochodzących z analiz wykorzystujących różne procedury laboratoryjne, różne kryteria „odcięcia” czy różne pojęcia „normy”, poprzez dane opisujące występowanie określonych cech klinicznych pacjentów – najczęściej określonej jednostki chorobowej, której rozpoznawanie, występowanie lub charakterystyka często są różne i zdeterminowane specyfiką i kryteriami diagnostycznymi stosowanymi w regionie, gdzie prowadzone są badania, oraz wpływem specyfiki systemu opieki zdrowotnej, w jakim prowadzone są badania, a kończąc na – wydaje się najbardziej wymagającym – typie danych obejmujących zagadnienia związane z jakością życia oraz determinantami społecznymi występowania zdrowia i choroby.

Proces harmonizacji ma nieco inną naturę i inne wymagania w każdym spośród wymienionych powyżej procesów. Na poziomie wyników laboratoryjnych różnorodność wyników może być spowodowana odmiennością stosowanych do oznaczenia odczynników oraz różną temperaturą oznaczania, jeśli badane są produkty będące efektem rozpadu badanego oryginalnie substratu; na zmienność wpływa ich różnorodność, a w przypadku na przykład metod immunohistochemicznych także różne przeciwciała w komercyjnie stosowanych testach (Dempfle et al., 2001). Należy tutaj również pamiętać o różnorodności powodowanej przez charakterystyki badanych, ich płeć, wiek, rasę, kondycję zdrowotną oraz zmienność wewnątrzpopulacyjną. Harmonizacja danych mających na celu dostarczenie informacji na temat występowania określonych stanów chorobowych u pacjentów jest

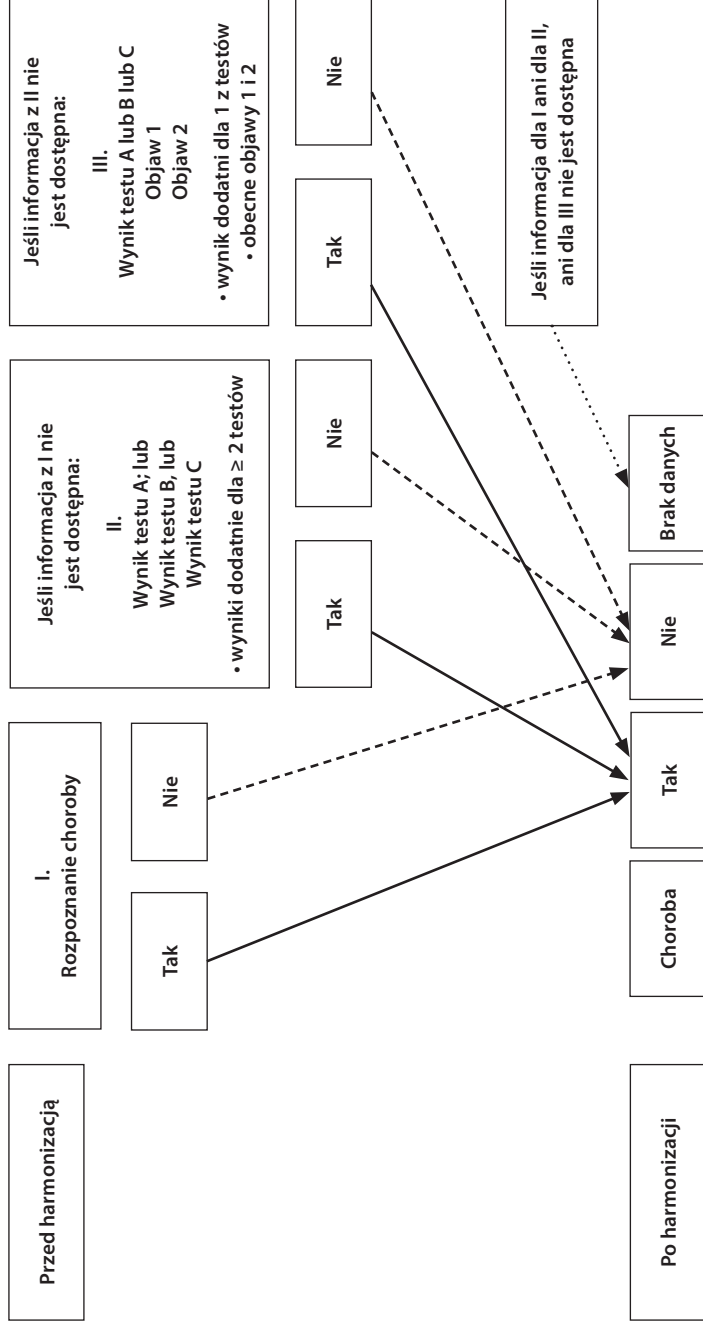
związana z przyjmowanymi różnymi kryteriami diagnostycznymi oraz stosowanymi (bądź nie) różnymi testami w procesie diagnostycznym (Bolboacă, 2019).

Największym wyzwaniem co do harmonizacji danych obszaru uwarunkowań zdrowia wydają się dane z zakresu czynników psychospołecznych. Są one pozyskiwane przez wykorzystanie narzędzi badawczych o różnorodnej konstrukcji i stopniu technicznego rozbudowania – wśród których obserwujemy zastosowanie wyłącznie pojedynczego pytania (jak na przykład pytanie o ogólną samoocenę stanu zdrowia), zespołu kilku pytań lub różnorodnych testów cechujących się różną liczbą itemów (jednostek badawczych, pytań, które stanowią składową określonego narzędzia badawczego). Dodatkowo w używanych narzędziach występują różne zestawy możliwych odpowiedzi – zaczynając od form „tak”–„nie”, poprzez różnie rozbudowane punktowo skale Likerta, jak 3-stopniowa o naturze „więcej/częściej”–„przeciętnie”–„mniej/rzadziej”, poprzez skale 4-stopniowe, jak „dużo więcej/częściej”–„więcej/częściej”–„rzadziej/mniej”–„dużo rzadziej/mniej”, skale 5-stopniowe, w których dodawana jest kategoria środkowa „przeciętnie”, skale 7-stopniowe lub pozbawione kategorii środkowej skale 6-stopniowe. Ponadto należy zauważyć, że ocenianych tutaj cech nie da się zmierzyć bezpośrednio (przez bezpośredni pomiar nasilenia określonej cechy fizycznej), co powoduje, iż oceniana jest tak zwana zmienna latentna (ukryta), dla której zdolność jej właściwego rozpoznania, szczególnie oceny jej poziomu nasilenia, za pomocą określonego narzędzia badawczego może nie być właściwa.

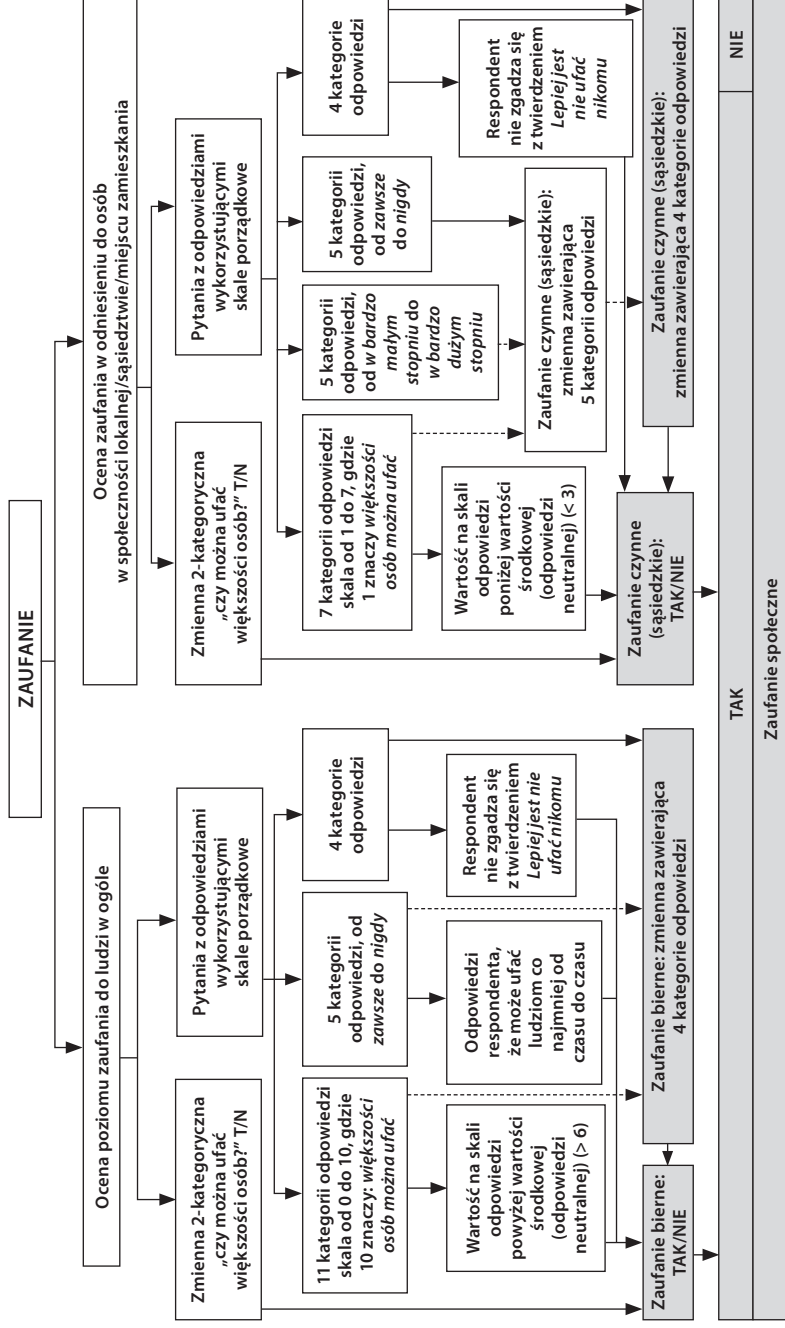
Proces harmonizacji ma doprowadzić do powstania zespołu zmiennych, które w sposób najbardziej właściwy (na poziomie określonych, dostępnych danych) pozwolą na jednorodną ocenę obecności danego zjawiska ocenianego często różnymi narzędziami badawczymi, w różnych populacjach, na przestrzeni różnego okresu (zarówno punktu czasowego, jak i zmiany na przestrzeni czasu). Właściwie przeprowadzony proces harmonizacji powinien obejmować następujące etapy:

**Etap 1: WYBÓR KONCEPTU.** Etap ten odnosi się do procesu konceptualizacji określonego zjawiska. Na tym etapie wymagane jest przyjęcie określonej definicji dla mierzonej cechy, określenie kryteriów, jakimi z perspektywy teoretycznej powinno cechować się badane zjawisko.

**Etap 2: OPERACJONALIZACJA KONCEPTU.** Ten etap ma na celu określenie, za pomocą jakich wskaźników i zmiennych, które mogą być dostępne w bazach harmonizowanych danych, oceniana będzie obecność i/lub nasilenie mierzonej cechy (mierzonego zjawiska). Wymaga ona podjęcia decyzji o postaci informacji, która jest akceptowalna do wykorzystania w procesie harmonizacji (informacja o potwierdzonym rozpoznaniu, wynik badania/badań, informacje z wywiadu, akceptowalne skale, wyniki skali, określone itemy, niezwiązane ze skalami grupy pytań lub pojedyncze pytania kwestionariusza). Na tym etapie należy również określić, jakie cechy, nazwy, sformułowania, jakie ich synonimy i jakie inne zwroty terminologiczne powinny być (będą) brane pod uwagę w procesie tworzenia harmonizowanej zmiennej. Tutaj także istotne jest stworzenie koncepcji lub algorytmów, jakie będą zastosowane w celu określenia obecności harmonizowanej cechy oraz (potencjalnie) jej wartości. Przykład takiego działania przedstawiono na rycinach 1 i 2.



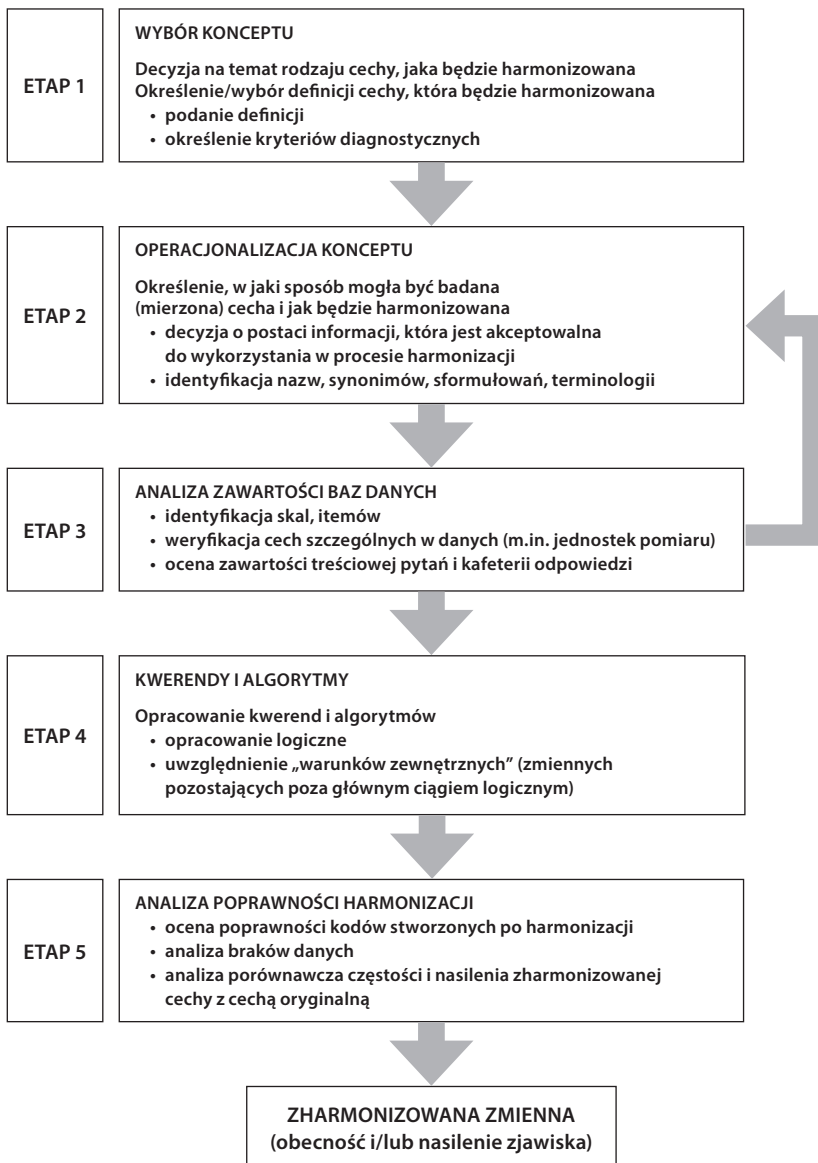
Rycina 1. Uogólniony schemat decyzyjny dla harmonizacji cechy określającej obecność stanu klinicznego (rozpoznanie)



**Rycina 2. Schemat decyzyjny harmonizacji zmiennej „zaufanie” przeprowadzonej w ramach projektu ATHLOS (zacienione to zmienne po harmonizacji)**

**Etap 3: ANALIZA ZAWARTOŚCI BAZ DANYCH.** Na tym etapie należy zrewidować podlegające harmonizacji bazy danych pod względem obecności informacji, które mogą być wykorzystane w procesie harmonizacji. Jest to najbardziej czasochłonny z etapów całego procesu, gdyż wymaga rewizji wszystkich zmiennych w harmonizowanych bazach danych. W przypadku harmonizowania danych pozyskiwanych w toku wywiadu na tym etapie należy odnieść się do oryginalnego brzmienia pytań i określić, na ile ich zawartość treściowa odnosi się do konstruktu harmonizowanej zmiennej. Istotne jest także poznanie i uwzględnienie kafeterii odpowiedzi oraz ich właściwa interpretacja, a jeśli to niezbędne – kategoryzacja. Niejednokrotnie może zdarzyć się, że analiza zawartości baz danych doprowadzi do reoperacjonalizacji procesu harmonizacji danych opracowanego w etapie 2.

**Etap 4: KWERENDY I ALGORYTMY.** Jest to etap w głównej mierze analityczno-techniczny, gdyż wymaga zbudowania schematów kwerend i algorytmów, które pozwolą na identyfikowanie swoistych zmiennych w poddawanych harmonizacji bazach danych, a następnie wygenerują ostateczne zharmonizowane zmienne. Trudność tego etapu polega często na konieczności uwzględniania złożonych warunków (informacji) zawartych w zmiennych pozostających poza głównym ciągiem logicznym opracowanym na etapie 2. Wyobraźmy sobie sytuację, że analizujemy liczbę posiadanych dzieci. W harmonizowanej zmiennej „liczba dzieci” zastajemy kod „brak danych”. Bezpośrednie przekodowanie kodu „brak danych” do zmiennej zharmonizowanej może być obarczone dużym błędem, gdyż niejednokrotnie w badaniach pytanie o liczbę dzieci poprzedza pytanie „Czy ma Pani/Pan dzieci?” (Tak/Nie) i kolejno po uzyskaniu odpowiedzi „Nie” pytanie o liczbę dzieci nie jest zadawane, co skutkuje kodem „brak danych”. Problem tej natury może typowo być obserwowany w toku harmonizacji danych dotyczących sieci społecznych, a w szczególności liczby członków poszczególnych elementów wspomnianych sieci.



Rycina 3. Schemat procesu harmonizacji danych



**Etap 5: ANALIZA POPRAWNOŚCI HARMONIZACJI.** Na tym etapie konieczne jest zweryfikowanie: a) poprawności działania algorytmów przeliczeniowych pod względem poprawności kodowania, czyli uzyskania kodów zgodnych z założeniami operacjonalizacji procesu; b) analiza liczby „braków danych” – na ile ich liczba odpowiada brakom danych baz pierwotnych; c) analiza częstości i/lub nasilenia harmonizowanej cechy z obecnością/nasileniem tej cechy w bazie oryginalnej, co pozwoli na określenie, na ile proces harmonizacji doprowadził do utraty informacji względem oryginalnych danych.

## Dlaczego potrzebujemy harmonizować dane?

Na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci obserwuje się gwałtowny przyrost dostępnej wiedzy w obszarze badawczym, co bardzo dobrze obrazuje narastająca liczba publikacji prawie w każdym zakresie badań. Jednak pomimo ogromnego zasobu danych indywidualne projekty badawcze obejmują analizą dane pozyska-

ne w ramach swojej działalności, pozostawiając niewykorzystaną całą pulę dotychczas zgromadzonej wiedzy. Jednym z proponowanych rozwiązań jest prowadzenie metaanaliz publikowanych wyników badań, ale często głównym ograniczeniem takiej strategii staje się brak wykorzystania indywidualnych danych. Próba wykorzystania danych indywidualnych niesie ze sobą problem różnorodności konstruktów teoretycznych, a w szczególności definicji operacyjnych przyjętych do oceny określonego zjawiska. Ponadto każdy z projektów badawczych cechuje się swoistą indywidualnością polegającą między innymi na

- ▶ Ogromna liczba zgromadzonych danych na poziomie różnych „repozytoriów” i baz danych
- ▶ Różne nazwy indywidualne tych samych cech i/lub konstruktów
- ▶ Różny format danych
- ▶ Różne nazwy zmiennych
- ▶ Różne kodowania danych

indywidualizacji narzędzi badawczych, wybranych technik pomiaru, stosowaniu różnych nazw indywidualnych określonych cech czy badanych konstruktów, wykorzystywaniu różnych formatów zbieranych danych, stosowaniu różnej struktury nazw zmiennych czy kodowania danych. Wszystkie te elementy sprawiają, że niemożliwe jest proste połączenie i następnie analiza baz danych różnych projektów badawczych.

## Korzyści procesu harmonizacji

**Racjonalność.** Dzięki procesowi harmonizacji możemy objąć analizą dane pochodzące z różnych projektów badawczych, co pozwala na wykorzystanie zdecydowanie większej puli dostępnej wiedzy dla procesów poznawczych (zwiększenie mocy badania).

**Aspekty merytoryczne.** Kolejnym istotnym aspektem w perspektywie procesu poznawczego jest obserwowany poziom różnorodności (zmienności) na poziomie badanych populacji.

Jest to szczególnie ważne w przypadku badania znaczenia cech psychospołecznych, dla których dopiero odpowiedni poziom zmienności pozwala na zaobserwowanie ich wpływu. W uproszczonej postaci można to przedstawić na przykładzie badania, w którym jednym z celów była ocena znaczenia udziału pacjenta w podejmowaniu decyzji dotyczących

### Racjonalność

- Analiza większej ilości danych
- Zwiększenie mocy badania

### Aspekty merytoryczne

- Większa różnorodność w obrębie badanych treści
- Większa ilość dostępnej informacji
- Poznanie zależności dla „grup mniejszościowych”

### Aspekty techniczne

- Różny format danych
- Różne nazwy zmiennych
- Różne kodowanie danych

leczenia na poziom jego satysfakcji z tegoż leczenia (Zawisza et al., 2020). Jeśli w omawianym badaniu wzięłyby udział tylko osoby, które oceniały swój udział jako *bardzo zły* albo *zły*, albo *przeciętny* (bez *duży* i *bardzo duży*) – wówczas nie udałooby się wykazać związku udziału w podejmowaniu decyzji w poziomie satysfakcji z opieki szpitalnej czy ogółem z działaniem systemu opieki zdrowotnej w Polsce. Omawiany problem nawiązuje do drugiego towarzyszącego aspektu, jakim jest tak zwana ilość informacji, którą niesie ze sobą zmienna – a co pozostaje ściśle związane z wariancją tej zmiennej. Zwiększenie liczby analizowanych badanych pozwala na zwiększenie puli osób (pomiarów) pozostających na wartościach skrajnych (w badaniach społecznych to najczęściej te osoby, które odpowiadają, wybierając kategorie *bardzo źle* albo *bardzo dobrze*) – co z kolei pozwala uniknąć konieczności dodatkowego kategoryzowania (najczęściej już skategoryzowanych) zmiennych i umożliwia ocenę zależności także dla tych „mniejszościowych” grup.

**Aspekty techniczne.** Jak już wspomniano wcześniej, jednym z istotnych ograniczeń możliwości analizowania baz danych pochodzących z różnych projektów badawczych są aspekty natury technicznej tych baz. Należą do nich: stosowanie różnych nazw zmiennych dla tych samych konstruktów czy itemów, różne formaty zmiennych, różne sposoby kodowania, różne nadawane wartości kodowe, stosowanie gradacji rosnącej bądź malejącej. Harmonizacja w swoim procesie pozwala na usunięcie tej niejednorodności.

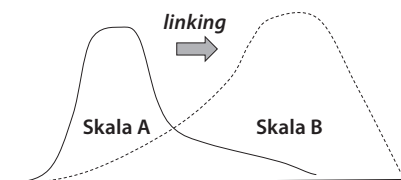
## Ograniczenia wynikające z procesu harmonizacji danych

Biorąc pod uwagę opisane potencjalne korzyści wynikające z procesu harmonizacji, proces ten w wielu przypadkach powiązany jest z szeregiem ograniczeń. Należy jednak zauważyć, że przedstawione poniżej ograniczenia nie muszą wystąpić oraz że mogą one występować w różnych

konfiguracjach w zależności od natury i jakości harmonizowanych danych. W sytuacji optymalnej przy harmonizowaniu możemy zastać zmienne odnoszące się do tego samego konstruktu teoretycznego, dla których operacjonalizacja zrealizowana została także w podobny sposób (podobnej natury pytania/pytania, identyczna skala odpowiedzi, podobna kateria pytania), ale w procesie harmonizacji danych:

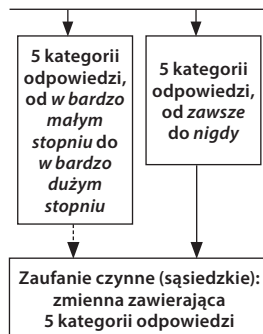
- I. Konstrukty teoretyczne nie odpowiadają sobie → wymaga to oceny ekspertów na temat zgodności konstruktów teoretycznych albo zgodności poszczególnych badanych konstruktów z konstruktorem uogólnionym, przyjętym jako konstrukt zmiennej zharmonizowanej;
- II. Konstrukt teoretyczny był różnie operacjonalizowany (różna postać oceniającego go narzędzia, skali), wykorzystując różną postać pytań (itemów), dając różne wartości lub różne zakresy minimum/maksimum skali → w celu zachowania poprawności procesu harmonizacji konieczne jest wówczas przeprowadzenie procesu łączenia (*linking*), który na podstawie charakterystyki odpowiedzi na poszczególne pytania skal uzyskanej w toku analizy zgodnie z teorią odpowiedzi na item (*item response theory*, IRT) pozwoli na identyfikację odpowiadających sobie poziomów obu skal;
- III. Harmonizujemy zmienne ilościowe ze zmiennymi jakościowymi, przekształcając zmienną ilościową w odpowiadające kategorie

- Uproszczenie/spłytenie konstruktów teoretycznych
- Niejednoznaczność łączenia informacji z różnych testów / różnie zoperacjonalizowanych skal
- Ograniczenie ilości informacji przez ograniczenie kateriaii odpowiedzi lub kategoryzację zmiennej ilościowej
- Niejednoznaczne ujednolicenie danych / kateriaii odpowiedzi
- Problem różnego funkcjonowania itemów (*differential item functioning*, DIF) związany z różnym postrzeganiem znaczenia pytania



zmiennych jakościowych, co powoduje ograniczenie informacji, jaką niesie ze sobą zmienna jakościowa (wyrażona w skali przedziałowej lub ilorazowej);

- IV. Często kafeterie odpowiedzi, mimo iż wyrażone w tej samej skali (jak 5-stopniowa skala Likerta), nie odpowiadają sobie, na przykład jedne odnoszą się do częstości, a inne do poziomu zgody z wyrażonym stwierdzeniem (patrz rycina obok) → ocena ekspertów, na ile sformułowania można uznać za „akceptowalnie tożsame”;
- V. Problem różnego funkcjonowania itemów (pytań) harmonizowanych skal (*differential item functioning*, DIF), polegający na różnym (uwarunkowanym kulturowo, społecznie, wytworzonym w toku socjalizacji) rozumieniu tego samego sformułowania. W dużym uproszczeniu na przykład mężczyzna zapytany o poziom otrzymanego wsparcia może kierować się głównie kryteriami wsparcia instrumentalnego, a kobieta, której zadamy to samo pytanie, wypowie się, biorąc pod uwagę przede wszystkim poziom otrzymywanego wsparcia emocjonalnego. Te same sformułowania dla różnych osób mogą odnosić się do różnie wykształconych ukrytych konstruktów rozumienia tych sformułowań;
- VI. Kafeterie odpowiedzi są różne, a w większości harmonizowanych baz bardziej zawężone (z mniejszą liczbą możliwych odpowiedzi) – wówczas harmonizacja doprowadzi do ograniczenia informacji, jaką niesie zmienna. Poziom ograniczenia należy wówczas odnieść do zwiększenia wartości w wymienionym powyżej obszarze „racjonalności” związanej z mocą badania zharmonizowanych zmiennych;
- VII. Ograniczenie uzyskanej informacji do postaci *TAK/NIE*, co prowadzi do ograniczenia konstruktu teoretycznego (szczególnie istotne w obszarze badań społecznych) i może doprowadzić do niemożności zbadania i/lub określenia obecności zależności.



## **Odrębność procesu harmonizacji danych z obszaru zmiennych społecznych**

Harmonizowanie zmiennych społecznych stawia przed badaczem szczególne wymagania już od pierwszych kroków omawianego procesu. Definicje cech badanych w obrębie badań społecznych wykraczają dużo bardziej poza formę definicji znaną i używaną w naukach klinicznych. W odróżnieniu od definicji klinicznej, obejmującej bardzo często występowanie określonych objawów (charakterystycznych dla danej cechy/choroby) wraz z zespołem dodatnich wyników określonych badań (czyli tak zwanych kryteriów diagnostycznych), dla zmiennych społecznych definicja określonej cechy-zjawiska obejmuje całe konstrukty teoretyczne. Tym samym harmonizacja zmiennych medycznych często sprowadza się do potrzeby określenia obecności danego stanu klinicznego (Tak/Nie), natomiast badane cechy psychospołeczne to konstrukty teoretyczne, które zawsze istnieją (gdyż człowiek jest istotą społeczną), zaś to, co nas odróżnia i podlega procesowi badawczemu, to różne nasilenie lub struktura badanego konstruktu (na przykład różna struktura i funkcja sieci społecznych (Zawisza et al., 2014)). Kolejnym elementem odrębności jest niepodlegający bezpośrednim technikom pomiaru charakter mierzalnych cech (cechy ukryte, zmienne latentne). Niesie to ze sobą konsekwencje, które opisano powyżej – różnorodność teorii będących podstawą konstruktów teoretycznych, różnorodność podejść operacjonalizacji konstruktów, różność stosowanych skal (także różna zdolność tych skal do mierzenia konstruktu teoretycznego określona przez parametry psychometryczne danej skali), itemów czy wręcz pojedynczych pytań. Należy też zwrócić uwagę na temat adaptacji kulturowej tych samych skal stosowanych w różnych badaniach populacyjnych, obejmujących różne kulturowo populacje. Różne rozumienie i funkcjonowanie skal oraz poszczególnych pytań stosowanych w narzędziach badawczych powoduje, że aby zapewnić poprawność łączenia w procesie harmonizacji skal czy kategorii

odpowiedzi, konieczne jest prowadzenie dodatkowych analiz łączenia i funkcjonowania itemów z wykorzystaniem technik analizy zgodnie z teorią IRT.

## **Natura badań zmiennych społecznych projektu ATHLOS oraz wyzwania dla tego obszaru badań**

W ramach projektu ATHLOS harmonizowano następujące zmienne społeczne: zaufanie społeczne, uczestnictwo społeczne ogółem oraz uczestnictwo w życiu politycznym, w życiu religijnym, w grupach aktywności sportowej, w wolontariacie i działalności charytatywnej; sieci społeczne, wsparcie społeczne (ogółem), samotność, stresujące wydarzenia życiowe. W toku pracy nad harmonizacją doświadczono wszystkich spośród opisanych powyżej wyzwań i ograniczeń, których naturę oraz zaimplementowane sposoby rozwiązań przedstawiono w tabeli poniżej.

<b>Ograniczenie/wyzwanie w projekcie ATHLOS</b>	<b>Zaimplementowane sposoby rozwiązań</b>
Różnorodność konstrukcji teoretycznych dla tej samej cechy społecznej	Analiza ekspertów, przyjęcie kryteriów akceptacji
Różnorodność zaimplementowanych strategii operacjonalizacji	Dla różnych skal – opinia ekspertów na temat potencjalnej zgodności skali (analiza parametrów psychometrycznych) → opracowanie procedury linkowania w II etapie  Dla itemów/pytań – opinia ekspertów na temat zgodności

Ograniczenie/wyzwanie w projekcie ATHLOS	Zaimplementowane sposoby rozwiązań
Różne brzmienie kafeterii odpowiedzi wyrażonej w takiej samej ilości stopni odpowiedzi (najczęściej 5-stopniowa skala Likerta)	Analiza ekspertów, akceptacja połączenia różnobrzmiących odpowiedzi pozycjonowanych na tym samym miejscu w gradacji skali odpowiedzi na item  → opracowanie procedury linkowania w II etapie
Stosowane różne postaci skali Likerta (5- i 4-stopniowej) oraz skal Likerta i skal punktowych (7-, 10- lub 11-punktowej) (różna liczba stopni odpowiedzi)	Analiza ekspertów, akceptacja grupowania i łączenia określonych stopni odpowiedzi w skalach Likerta oraz przyjęcie kryteriów przypisania wartości punktowych do kategorii odpowiedzi  → opracowanie procedury linkowania w II etapie
Ograniczenie kategorii odpowiedzi do dwóch (Tak/Nie)	Stworzenie różnych postaci zharmonizowanych zmiennych: postaci ogólnej oceniającej cechę z perspektywy jej obecności (Tak/Nie) oraz zmiennych umożliwiających ocenę nasilenia zjawiska w co najmniej 3-stopniowej skali

## Podsumowanie

- I. Proces harmonizacji zmiennych społecznych stanowi dużo większe wyzwanie analityczno-badawcze niż harmonizacja zmiennych medycznych.
- II. Głównymi czynnikami stanowiącymi wyzwanie dla procesu harmonizacji zmiennych społecznych są:
  - różnorodność konstruktów teoretycznych określonych cech (zmiennych) społecznych;



- różnorodność metod operacjonalizacji konstruktów;
  - różnice kulturowe między populacjami, dla których harmonizowane są dane;
  - częsty brak dobrych jakościowo danych na temat determinantów społecznych spowodowany mniejszym zainteresowaniem tymi cechami na poziomie dużych prospektywnych badań populacyjnych.
- III. Prawidłowa harmonizacja powinna w procesie analitycznym wykorzystywać odpowiednie procedury łączenia (linkowania) danych, uwzględniając różne funkcjonowanie skal/itemów/pytań.
- IV. W większości przypadków harmonizacja danych społecznych prowadzi do ograniczenia ilości informacji, co znajduje uzasadnienie pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia mocy badania dzięki możliwości analizy większych liczebnie grup.

## Bibliografia

- Bolboacă S.D. (2019). Medical Diagnostic Tests: A Review of Test Anatomy, Phases, and Statistical Treatment of Data. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2019, Article ID 1891569. doi: <https://doi.org/10.1155/2019/1891569>.
- Dempfle C.E., Zips S., Ergül H., Heene D.L., Fibrin Assay Comparative Trial study (2001). The Fibrin Assay Comparison Trial (FACT): evaluation of 23 quantitative D-dimer assays as basis for the development of D-dimer calibrators. FACT study group. *Thrombosis and Haemostasis*, 85(4): 671–678.
- Zawisza K., Galas A., Tobiasz-Adamczyk B. (2020). Factors Associated with Patient Satisfaction with Health Care among Polish Older People: Results from the Polish Part of the COURAGE in Europe. *Public Health*, 179: 169–177. doi: 10.1016/j.puhe.2019.10.012.
- Zawisza K., Galas A., Tobiasz-Adamczyk B. et al. (2014). The Validity of the Instrument to Evaluate Social Network in the Ageing Population: The Collaborative Research on Ageing in Europe Social Network Index. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 21(3): 227–241. doi: 10.1002/cpp.1860.